

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 32 504 A 1

51 Int. Cl. 6:
H 04 R 5/033
H 04 R 3/00
H 04 R 29/00

21 Aktenzeichen: P 43 32 504.1
22 Anmeldetag: 26. 9. 93
43 Offenlegungstag: 30. 3. 95

DE 43 32 504 A 1

71 Anmelder:
König, Florian, Dipl.-Ing., 82110 Germering, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 System zur mehrkanaligen Versorgung von vierkanaligen Raumklang-Kopfhörern

57 Die Erfindung betrifft ein System zur mehrkanaligen Versorgung von vierkanaligen Raumklang-Kopfhörern und einer elektronischen Signalverarbeitungseinheit, welche aus einem zwei oder vierkanaligen Eingangstonsignal grundsätzlich ein vierkanaliges Ausgangstonsignal, mit für insbesondere vierkanalige Kopfhörer-Rundumklang-Schaffung und/oder Lautsprecher-Rundumklang-Betrieb wesentliche zwei Direkt-/FRONT- sowie zwei SURROUND-Tonsignalkanäle, regeneriert. Damit ist unabhängig vom anliegenden Tonsignal, d. h. mono, stereo, mehrkanaliger DOLBY-Surround- oder HDTV-Ton usw., ein zur gängigen Raumklang-Realisierung, mittels Raumklang-Prozessoren für eine mehrkanalige Lautsprecher-Wiedergabe, aufwärtskompatibles, vierkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem für vierkanalige Raumklang-Kopfhörer geschaffen. Zudem ist eine digitale (im analogen, vierkanalige), kabellose Infrarot-Tonsignal-Übertragung mit drei-fünfpolig aufwärtskompatibler Steckerverbindung vorgesehen.

DE 43 32 504 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein System zur mehrkanaligen Versorgung von vierkanaligen Raumklang-Kopfhörern, und einer elektronischen Signalverarbeitungseinheit, welche aus einem zwei- oder vierkanaligen Eingangston-signal grundsätzlich ein vierkanaliges Ausgangston-signal, mit für insbesondere vierkanaligen Kopfhörer- und/oder Lautsprecher-Rundumklang-Betrieb wesentliche zwei Direkt-/FRONT- sowie zwei SURROUND-Tonsignalkanäle, regeneriert.

Es ist bekannt, daß die Entwicklung von Stereokopfhörern unter wesentlicher Vorgabe einer Klangbildneutralität seit zirka 15 Jahren annähernd ausgereizt ist. Diese offerieren unter Verwendung herkömmlicher Tonkonserven eine unnatürliche Empfindung des Aufenthaltortes von fiktiven Schallquellen, genannt Im-Kopf-Lokalisation.

In jüngster Zeit sind Anstrengungen unternommen worden, die für herkömmliche (Studio-) Kopfhörer charakteristische, der natürlichen Hörerfahrung widersprechenden Im-Kopf-Lokalisation zugunsten einer an die natürliche Hörerfahrung angepaßte Vorne-Lokalisation zu überwinden. Erreicht wurde dies z. B. mittels auf kostenintensive, digitale Filtertechnik beruhende, mit enormen Aufwand für Tonstudiozwecke realisierte Richtungsmischpulte. Hierbei treten ferner nachteilhaft unnatürliche Klangbildverzerrungen auf.

Ein weiterer, bereits früher beschrittener Lösungsweg sieht eine sogenannte Freifeld- oder Diffusfeldentzerrung der kompletten, kopfbezogenen Aufnahme-Wiedergabe-Übertragungsstrecke vor, welche in erster Linie zu einer klangfarben-neutralen Kopfhörer-Tonwiedergabe beitrug. Die dazu relevante, individuelle Nachentzerrung ist, genauso wie das erste Beispiel der realisierten Richtungsmischpulte sehr kosten-aufwandsintensiv. Die Erzielung einer Vorneortung von Hörereignissen ist ohne eine binaurale Individual-Entzerrung umstritten bzw. stark personengebunden.

Eine erfolgreiche sowie kostengünstige Lösung zur Realisierung einer Vorneortung von Hörereignissen mittels Stereokopfhörer ist schließlich in der auf den Anmelder zurückgehende WO-91/01616 beschrieben. Dieser Kopfhörer beinhaltet im wesentlichen den eingangs genannten Aufwand. Demnach wird eine Vorneempfindung von Klanggeschehen durch eine technisch überraschend einfache Maßnahme erreicht, nämlich dadurch, daß die Schallwandler des Stereokopfhörers, ausgehend von der herkömmlichen Anordnung von Schallwandlern, dem Gehörgang gegenüberliegend, nach vorne und überwiegend nach unten verschoben angeordnet sind. Durch iteratives Verändern der Schallwandleranordnung im an den Ohren anliegenden Kopfhörergehäuse kann die Qualität bzw. das Ausmaß der Vorneortung von stereophonen Klanggebilden optimiert sowie gegebenenfalls sogar an das individuelle, binaurale Hörvermögen des jeweiligen Benutzers angepaßt werden (DE-PS 41 10 902).

Eine zur üblichen Bauform von Kopfhörern (mit Oben-Im-Kopf-Lokalisation) vergleichbare Entzerrungsrichtlinie für Kopfhörer mit Vorneortung von Hörereignissen sowie z. B. unten-vorne platzierter Schallwandler beschreibt DE-PS 43 10 075. Dies ist bei Vierkanal-Kopfhörern u. a. zur mehrkanaligen Wiedergabe von HDTV- oder DOLBY-Surround-Tonsignalen (unter Zugrundelegung von WO-91/01616) wesentlich, da hierbei, neben der Abbildung von in einer vorne gelegenen Hörereignisviertelkugel (in Horizontal- und Media-

nebene, ab Frontalebene vorne), die Klangbildqualität (ortsunabhängig) konstant sein soll.

Besonders herauszuheben ist, daß zum Zeitpunkt der schriftlichen Erfindungsniederlegung keine funktionsfähige Versorgungseinheit für vierkanalige Kopfhörer bestand. Dazu gehörten u. a. alle DOLBY-Surrounds-Prozessoren(-Dekoder), geschweige denn die für die Zukunft, d. h. ab 1994 geplanten HDTV-Bild-Tongeräte, welche keine Anschlußmöglichkeit für vierkanalige Raumklang-Kopfhörer boten!

Überraschenderweise hat sich bei der Verwendung eines o.g. Vierkanal-Kopfhörers herausgestellt, daß bereits ein handelsübliches, digitales Hallgerät mit nachgeschaltetem Stereokopfhörer-Verstärker eine der DOLBY-Surround- und insbesondere via HDTV-Mehrkanalton-Lautsprecher-Wiedergabe vergleichbare Raumklang-Empfindung schafft. Dabei sind beliebige stereophone Tonkonserven verwendbar, welche gemäß einer tontechnischen Nachhallzumischung, jedoch kanalgetrennt zur Originalstereoton-Wiedergabe des Kopfhörers, über das Kopfhörer-Surround-Lautsprecherpaar einzuspeisen bzw. abzustrahlen sind. Vielmehr ist hieraus zu verstehen sowie aus der Verwendung von DOLBY-SURROUND-kodierten Tonsignalen bekannt, daß die eigentlich dort vorliegenden drei Tonkanäle, insbesondere für die Schaffung einer originalgetreuen Frontalklang-Rückraumbhöreignisbeziehung, also für ein dreidimensionales, realitätsnahes Hörempfinden, ungenügend sind. Eine tonkanal-bezügliche Dekorrelation und variable Mehrfachverzögerung der REAR- bzw. Surround-Tonkanäle ist deshalb zwingend. Zudem sind mittels einer digitalen Tonsignalverarbeitung sowie diesbezüglich zu verbindenden Infrarot-Übertragung die lästigen Kabelstränge eingestellt.

Durch die vorliegende Erfindung, wie sie durch die Merkmale des Anspruchs 1 verkörpert ist, wird also die Aufgabe gelöst, unabhängig vom anliegenden Tonsignal, d. h. mono, stereo, mehrkanaliger DOLBY-Surround- oder HDTV-Ton usw., ein zur gängigen Raumklang-Realisierung mittels Raumklang-Prozessoren für eine mehrkanalige Lautsprecher-Wiedergabe, aufwärtskompatibles, vierkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem für vierkanalige Raumklang-Kopfhörer zu schaffen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden; es zeigt:

Fig. 1 Blockschaltbild mit den Elementen eines mehrkanaligen Tonsignal-Versorgungssystems für Raumklang-Kopfhörer.

In Fig. 1 ist zunächst eine Unterteilung von

a) digitalen oder analogen (parallele Anschlüsse zu 3) Eingangssignalen gezeigt (Ebene 1), welche erfindungsgemäß, über ein Tonsignal-Versorgungssystem aufbereitet, einen vierkanaligen Raumklang-Kopfhörer ausgangsseitig (parallele Anschlüsse zu 16) speisen und

b) einer Send-Empfangs-Einheit (2), welche das Tonsignal-Versorgungssystem in einen Tonsignal-Eingangs-/Aufbereitungs-Sendungsbereich sowie Tonsignal-Empfangs-/Verstärkungseinspeisungsbereich dargestellt.

Bei dem digitalen Anschluß bzw. Tonsignal-Versorgungssystem-Eingang INDIGITAL handelt es sich um eine Lichtwellenkopplung und/oder gängige, eine für

elektrischen Signale vorgesehene Stecker-Buchse. Der analoge Eingangsbereich weist mehrere parallele Eingangssteckerbuchsen zu 3 auf, wie sie sich u. a. als Cinch- oder Klinkenstecker ergeben. Desgleichen gilt für den Ausgangsanschlussbereich, wobei hier die parallelen Anschlüsse zu 16 u. a. Kopfhörer-Klinken-Buchsen oder Lautsprecher-Bananen-Klemm-Buchsen entsprechen.

Grundsätzlich entscheidet im Falle analoger Eingangssignale vorab ein Selektionsschalterpaar 17, ob ein zweikanaliges Eingangssignal $IN_{FRONT,1+2}$ über ein in diesem Fall geschlossenes Kopplungsschalterpaar/-verbindung 6 aufgeteilt oder ob bei mehrkanaligen Eingangssignalen $IN_{FRONT,1+2}$ sowie $IN_{SURR,1+2}$... direkt mittels offenem Kopplungsschalterpaar 6 unvermischt weitergeleitet wird. Somit ist eine anschlussbezogene Erkennung zwischen mehrkanaligen DOLBY-SURROUND-kodierten oder HDTV-Tonsignalen und üblichen zweikanaligen Stereotonsignalen vorgenommen. Dies beschreibt eine Von-Selbst-Umschaltung und -Verteilungsmischung der gegebenenfalls vorhandenen einfachen Stereotonsignale auf zwei Stereokanäle (insgesamt vier Kanäle), womit eine Dekorrelierung eines Stereotonpaares (= SURROUND-Tonsignale) erzieltbar ist.

Im einzelnen erfährt das Eingangssignal $IN_{FRONT,1+2}$ die o.g., vorzugsweise Aufteilung zu gleichen Teilen (1:1) in die Front- und SURROUND-Signalfade mittels der (anhand 17 aktivierten) Kopplungsverbindung 6. Nachfolgend findet über veränderliche Widerstände 4 und 5 eine regelbare Pegelminderung der jeweiligen FRONT- und SURROUND-Tonsignale statt. Im SURROUND-Signalfad folgt daraufhin eine, je Tonsignalkanal, unterschiedliche, variable Mehrfachverzögerung 7, welche das u. a. bei Dolby-Surround-REAR-Signalen und/oder monotonische Surround-Tonsignal in zwei dekorrelierte Tonsignale aufteilt. Gehörbezogen entspricht dies der Schaffung eines Stereobasisbreiteneffektes.

Vor der eigentlichen, ausgangsseitigen Verbindung der beiden Stereotonsignalaare FRONT und REAR/SURROUND ist eine ausgangsseitige Tonsignal-Pegel-anhebung anhand von Endverstärkern 8, 9 vorgesehen. Demnach findet mittels der Pegelminderungs-Widerstände 4, 5 eine Übersteuerungsschutz gegen zu hohe, analoge Tonsignal-Amplituden im Eingangsbereich des Mehrfachverzögerungspaares 7 sowie Endstufe 8 (zweikanalig) statt. Das Mehrfachverzögerungselement 7 und die Stereoendstufe 9 sind gegenseitig pegelübersteuerungsangepasst. Am Ausgang der Endverstärker 8, 9 sind die zwei Stereotonsignale durch Vorschaltwiderstände 11, 12 (insgesamt vier) beaufschlagt. Diese u. a. die Kopfhörer-Anschlüsse $OUT_{FR,PHONE/1+2}$ und $OUT_{SURR,PHONE/1+2}$ oder Kopfhörer-Wandler sichernden Vorwiderstände liegen zwischen einem Wert von 50 Ohm und 300 Ohm, vorzugsweise 200 Ohm. Ferner ist eine Tonsignalabzweigung für Lautsprecher-Anschlüsse $OUT_{FR,BOX/1+2}$ sowie $OUT_{SURR,BOX/1+2}$ zwischen den jeweiligen Stereoendstufen/-verstärker 8, 9 und den Vorschaltwiderständen 11, 12 vorgesehen.

Die Grundausrichtung eines erfindungsgemäßen, mehrkanaligen Tonsignal-Versorgungssystems nimmt demzufolge, beispielsweise die Mono-/Stereotonsignale eines COMPACT-DISPLAYERS über $IN_{FRONT,1+2}$ auf, teilt/mischt diese anhand 6 (bedingt durch die Steuerung durch 17), pegelvermindert je die FRONT- und SURROUND-Tonsignalaare mittels 4, 5, dekorreliert oder verzögert/stereoverhält durch 7 das SUR-

ROUND-Tonsignalaare und verstärkt via 8, 9 die nun vorliegenden, mehrkanaligen Tonsignale lautstärkevariabel auf ein für eine Schallwandler-Schwingungsregelung relevantes (Pegel- oder) Spannungsniveau, wobei Lautsprecher direkt nach den Endverstärkern, hingegen die vier Kanäle eines Raumklang-Kopfhörers vorab mittels Vorschaltwiderständen 8, 9 gedämpft tonsignalgespeist sind. Ein vorselektionsermöglichender Vierkanal-Kopfhörer bekommt somit seine FRONT-Schallereignisse, wie auch die FRONT-Lautsprecher bei DOLBY-SURROUND-/HDTV-Tonsignalwiedergabe direkt, unbearbeitet, also unverzögert zugeleitet (vgl. das von einer vorne befindlichen Bühne direkt/als erstes gelangende Tonsignal). Hingegen geschieht durch die Mehrfachverzögerungen (Dekorrelierung), je Stereokanal bei 7 unterschiedlich regeneriert aus den Eingangssignalen $IN_{FRONT,1+2}$ eine Raumreflexionsmuster-Schaffung in der vertikaler sowie medianer Raumklang-Kopfhörer-Hörereignisebene (vgl. Wand-Seiten-, Decken- und Rückwand-Reflexionen eines Konzertsalles).

Im Fall einer DOLBY-SURROUND-Tonvorgabe sind solche Rauminformationen, wie Wandreflexionen, Publikumsgeräusch etc. monotonisch vorgegeben. Deshalb sind die (Direkt-)FRONT-Tonsignale zeit/frequenz-spektralabhängig unbeeinflusst weitergeleitet (Ausnahme sind die Elemente 5, 8, 12), dagegen ist aus dem monophonen SURROUND-Tonsignal ein Stereophones regeneriert (Dekorrelierung). Zudem gilt ähnliches bei gestellten HDTV-Mehrkanal-Tonsignalen. Nur sind hierbei jeweils zwei wirklich getrennte Stereotonsignale vorhanden, welche jedoch mittels des Mehrfachverzögerungselementes 7 geschmacksbezogen nachbearbeitbar sind.

Neben der ein-/ausgangsseitigen Pegelbeeinflussung von Front-Tonsignalen und Nachbearbeitung von SURROUND-Tonsignalen erfolgt eine parallele Weiterleitung von speziell bei DOLBY-SURROUND/HDTV geschaffenen bzw. gemischten FRONT-CENTER-Tonsignalen. Dieses eingangsseitig anliegende Tonsignal $IN_{FRONT,CENTER}$ (vgl. 3) ist entweder regelbar mittels einer Endstufe 10 nachverstärkt und/oder selbst aus den vorgegebenen FRONT-Tonsignalen regenerierbar, so daß ausgangsseitig via $OUT_{FR,BOX/CENTER}$ eine Speisung des üblichen CENTER-Lautsprechers geschaffen ist.

Zur Vereinfachung des Aufwandes sowie Güteoptimierung des Tonsignal-Versorgungssystems ist eine Digitalisierung der Tonsignal-Verarbeitungsprozesse 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 mittels 14 (digitale Datenverarbeitungseinheit) vorgesehen: Bei anliegendem, analogen zwei und/oder mehrkanaligen Tonsignalen (die Selektionsschalter 17 unterscheiden dies bzw. erzeugen die zwei grundsätzlichen Tonsignal-Verarbeitungsvarianten) folgen die o.g. Tonsignal-Verarbeitungsprozesse nach, je Eingangssignalkanal vorgeschalteten, mindestens vier Analog-Digital-Wandlern 13. Die von 14 realisierten Prozesse sind BIT-Verschiebungsprozeduren, welche digitale Filter, Dämpfungen, Verstärkungen sowie Verzögerungen (u. a. auch frequenzabhängig) vorsehen. Vor der eigentlichen Endverstärkung 8, 9 (10) erfolgt eine Digital-Analog-Wandlung 15 (mindestens vier); es liegen die jeweiligen FRONT- und SURROUND-Tonsignalaare gesammelt in $OUT_{ANA,LOG,1+2+3+4+5}$ dargestellt vor.

Wie bereits oben angedeutet, ist bei Anliegen einer digitalen Tonsignal-Information ($IN_{DIGITAL}$) keine Analog-Digitalwandlung 13 für die daraufhin folgenden Datenverarbeitungsschritte gegeben, weshalb die digitale (analog = mehrkanalig) Tonsignal-Information direkt

4 zuführt.

Die voranstehenden digitalen Tonsignalverarbeitungsprozesse vereinfachen eine kabellose, mehrkanalige Tonsignal-Übertragung via höherfrequenter Infrarot-Lichtwellen-Modulation, so daß ein vierkanaliger Raumklang-Kopfhörer die zur Aussteuerung der Schallwandler nötige Tonsignal-Wechselspannungsherstellung aus

- a) einem Infrarot-Empfangssensor (nimmt hochfrequenz-modulierte, digitale Informationen der Tonsignale per Lichtmedium auf),
- b) mindestens vier Digital-Analog-Wandlern 15,
- c) den Endverstärkern 8, 9 und
- d) den Vorschaltwiderständen 11, 12

direkt auf/in den Kopfhörer-Kapseln vornimmt.

Die Infrarot-Sende-Einrichtung ist in 14 angedeutet, wobei zur Vervollständigung, wie oben erörtert, ebenso auch der Infrarot-Empfangssensor nach 14 sowie vor 15 vorgesehen (sich darzustellen) ist.

Bei den jeweiligen Steckverbindungen der eingangs- und/oder ausgangseitigen Anschlüsse (parallel zu 3, 16) ist eine aufwärtskompatible Stecker-Konfiguration vorgesehen, welche z. B. einen Stereo-Klinken-Steckeranschluß (drei Kontakte geg.), wie auch einen Mehrkanal-Klinken-Anschluß (fünf Kontakte) zuläßt. D. h., daß neben der üblichen Stereo-Tonsignal-Weiterleitung auch mittels der gleichen Stecker Buchse (vgl. 3, 16) eine zwei-vierkanal-aufwärtskompatible Mehrkanal-Tonsignal-Weiterleitung geschaffen ist.

Patentansprüche

1. System zur mehrkanaligen Versorgung von vierkanaligen Raumklang-Kopfhörern, und einer elektronischen Signalverarbeitungseinheit, welche aus einem zwei- oder vierkanaligen Eingangstonsignal grundsätzlich ein vierkanaliges Ausgangstonsignal, mit für insbesondere vierkanaligen Kopfhörer- und/oder Lautsprecher-Rundumklang-Betrieb wesentliche zwei Direkt-/FRONT- sowie zwei SURROUND-Tonsignalkanäle, regeneriert, dadurch gekennzeichnet, daß ein Selektionsschaltungspaar (17) die anliegenden bzw. verwendeten Eingangssignale (3) bezüglich Zwei-(INFRONT,1+2) oder Mehr- bzw. Vielkanaligkeit (INFRONT,1+2 + INSURR,1+2 ...) unterscheidet und bei Zweikanaligkeit, je die Stereoeingangstonsignale INFRONT,1+2 für ein ausgangssseitiges FRONT- bzw. Direkt-Tonsignalpaar sowie REAR- bzw. SURROUND-Raumtonsignalpaar mittels zweier Kopplungsschalter sowie Kopplungsverbindungen (6) vorwiegend zu gleichen Teilen zumischt und bei Mehr- bzw. Vielkanaligkeit, je die FRONT-Stereoeingangstonsignale INFRONT,1+2 sowie REAR-Mehrkanal-Raumtonsignale INSURR,1+2 ... gegenseitig unvermischt, d. h. direkt FRONT- und REAR-seitig, zum Tonsignalausgang (16) weiterleitet, und unabhängig von einer Zwei- oder Vierkanaligkeit der Eingangstonsignale, hinsichtlich des REAR-Raumtonsignalpaares, mittels, je Stereokanal, variablen, unterschiedlichen Mehrfachverzögerungen (7) dekorreliert und vor sowie nach der fallabhängigen Zumischung (6) sowie Dekorrelierung (7) der FRONT-/REAR-Tonsignalpaare eine, je Stereokanal, regelbare Pegelminderung (4, 5) sowie Verstärkung (8, 9) stattfindet.

2. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über zwei Selektionsschaltungen (17) die Eingangstonsignale (3) hinsichtlich einer Zwei-(INFRONT,1+2) oder Mehr- bzw. Vierkanaligkeit (INSURR,1+2...) unterscheidet.

3. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder beiden der vorherigen Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Selektionsschaltungspaar (17) ein Kopplungsschalterpaar (6) aktiviert.

4. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektionsschaltungen (17) beim Anliegen von zweikanaligen FRONT-Tonsignalen, nämlich INFRONT,1+2, diese über zwei geschlossene Kopplungsschalter/-verbindungen (6) auf die FRONT- und SURROUND-Tonsignalfade aufgeteilt oder beim Anliegen von mehr- bzw. vierkanaligen FRONT- sowie SURROUND-Tonsignalen, nämlich INFRONT,1+2 sowie INSURR,1+2 ..., diese nicht vermischt, also mittels offener Zumischschalter (6), jeweils auf die zugehörigen FRONT- und SURROUND-Tonsignalfade weiterleitet.

5. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem der beiden vorherigen Ansprüche 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das über die geschlossenen Kopplungsschalter/-verbindungen (6) realisierten Mischungsverhältnisse, je Stereotonsignalkanal, vorwiegend 1:1 sind.

6. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei- und/oder mehrkanaligen Eingangssignale nach den Kopplungsschaltern/-verbindungen (6) auf den FRONT- und SURROUND-Tonsignalfaden jeweils regelbare Tonsignalpegelminderungselemente (4, 5) aufzeigen.

7. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf den SURROUND-Tonsignalfaden nach den Kopplungsschaltern/-verbindungen (6), gemäß der diesbezüglich eigentlich vorhandenen, zweikanaligen SURROUND-Tonsignale, jeweils ein regelbares, die einzelnen Stereotonkanäle dekorrelierendes Mehrfachverzögerungselement (7) folgt.

8. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nachfolgend zu den Kopplungsschaltern/-verbindungen (6) sowie auf diesen SURROUND-Tonsignalfaden nachfolgenden, dekorrelierenden, mehrkanaligen Mehrfachverzögerungselementen (7) und den bezüglich der FRONT-Tonsignalfade pegelmindernden Elementen (5) eine regelbare Tonsignalendverstärkung (8, 9) stattfindet.

9. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß nach den Tonsignalendverstärkungen (8, 9) der FRONT- und SURROUND-Tonsignalpaare vorzugsweise zwei Vorschaltwiderstandspaare (11, 12), mit einem Wert von 50 Ohm bis 300 Ohm, vornehmlich 200 Ohm Verwendung finden, welche für einen ausgangssseitigen (16) angeschlossenen zwei- und/oder vierkanaligen Kopfhörer (OUTFRPHONE/1+2, OUTSURRPHONE/1+2) eine gängige Sicher-

heits-Pegeldämpfung darstellen.

10. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine parallel zur ausgangsseitigen (16) Vierkanal-Kopfhörer-Tonsignalwiedergabe ($OUT_{FR,1,2}$, $OUT_{SURR,1+2}$) gestaltbare, mehrkanalige Lautsprecher-Tonsignalwiedergabe vorgesehen ist, welche mittels einer vor den Vorschaltwiderständen (11, 12) realisierten Abzweigung die durch die Tonsignalendverstärkerpaare (8, 9) pegelangehobenen Tonsignale, parallel zu den Kopfhörer-Ausgängen, an die hierfür vorgesehenen Lautsprecher-Ausgänge ($OUT_{FR,BOX/1+2}$, $OUT_{SURR,BOX/1+2}$) weiterleitet.
11. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Durchschleifen von für die mehrkanalige Lautsprecher-Tonsignalwiedergabe relevanten FRONT-Center-Tonkanäle, ausgehend von der Eingangsanschlußebene (3) zur Ausgangsanschlußebene (16) vorgesehen ist.
12. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder beiden der Ansprüche 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Eingangsanschlußebene [$IN_{FRONT, CENTER}$, (3)] und Ausgangsanschlußebene [$OUT_{FR,BOX/CENTER}$, (16)] vorzugsweise eine ein-/ausschaltbare bzw. dazwischengeschaltete, regelbare Endverstärkung (10) des Tonsignales für den Center-Lautsprecher-Anschluß geschaffen ist.
13. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionen der Tonsignalverarbeitungselemente zwischen der Eingangsanschlußebene [$IN_{ANALOG, 1+2+3+4+5+...}$, (3)] und Ausgangsanschlußebene [$OUT_{ANALOG, 1+2+3+4+5+...}$, (16)] sowie Zuführungspfade, wie sie sich durch das Selektionsschalterpaar (17), die zwei Kopplungsschalter/-verbindung (6) und das Mehrfachverzögerungselementpaar (7) ergeben, vorzugsweise durch eine digitale Datenverarbeitungseinheit (14) vorgenommen ist, welche ein-/ausgangsseitig durch mehrere Analog-Digitalwandler (13) sowie mehreren Digital-Analog-Wandlern (15) beaufschlagt ist.
14. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zwischen den Analog-Digital-Wandlern (13) und der Datenverarbeitungseinheit (14) ein sicherheitsgepufferter Digital-Direkt-Eingang ($IN_{DIGITAL}$) vorgesehen ist, welcher direkt mit einem digitalen, die mehrkanaligen Tonsignalinformationen (3) beinhaltendes Tonsignal (1) gespeist ist.
15. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder beiden der Ansprüche 13 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vermittlung von digitalen Daten (1), welche die vierkanaligen FRONT- und SURROUND-Tonsignal-Informationen beinhalten, vorzugsweise mittels Infrarot-Lichtwellen-Tonsignal-Übertragung vorgesehen ist.
16. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Infrarot-Lichtwellen-Tonsignalübertragung, unter Bezug auf digitale Daten (1), ein Sender-Empfänger-Bereich (2) geschaffen ist.
17. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem

nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Sende-Empfangsbereich (2) sendeseitig mindestens die durch eine Datenverarbeitungseinheit (14), welche die FRONT- und SURROUND-Tonsignale aufbereitet, gestellten digitalen Daten bzw. Tonsignalinformation sowie nachfolgende Infrarot-Sendediode-Einheit (14) einschließt.

18. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß vor die Datenverarbeitungseinheit (14) parallel angeschlossen, mehrere Analog-Digital-Wandler (13) für eine Digital-Wandlung der FRONT- sowie SURROUND-Tonsignale sorgen.

19. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Sende-Empfangsbereich (2) empfangsseitig die digitalen Daten anhand einer Infrarot-Empfangssensor-Einheit, nachfolgend mittels mehrerer Digital-Analogwandler (15) analog-gewandelt und über zwei Stereoendverstärker (8, 9) zu vier Vorschaltwiderständen (11, 12) führt und schließlich ausgangsseitig (16) dem angeschlossenen Vierkanal-Kopfhörer kanalgetrennt, mehrkanalig zuleitet.

20. Mehrkanaliges Tonsignal-Versorgungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen ein- (3) und ausgangsseitigen (16) Stecker-Buchsen eine aufwärtskompatible Stecker-Konfiguration vorsehen, welche vorzugsweise einen Stereo-Klinken-Steckeranschluß mit drei Kontakten, wie auch einen Mehrkanal-Klinken-Anschluß mit fünf Kontakten für Stereo- und/oder Vierkanal-Raumklang-Kopfhörer zuläßt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

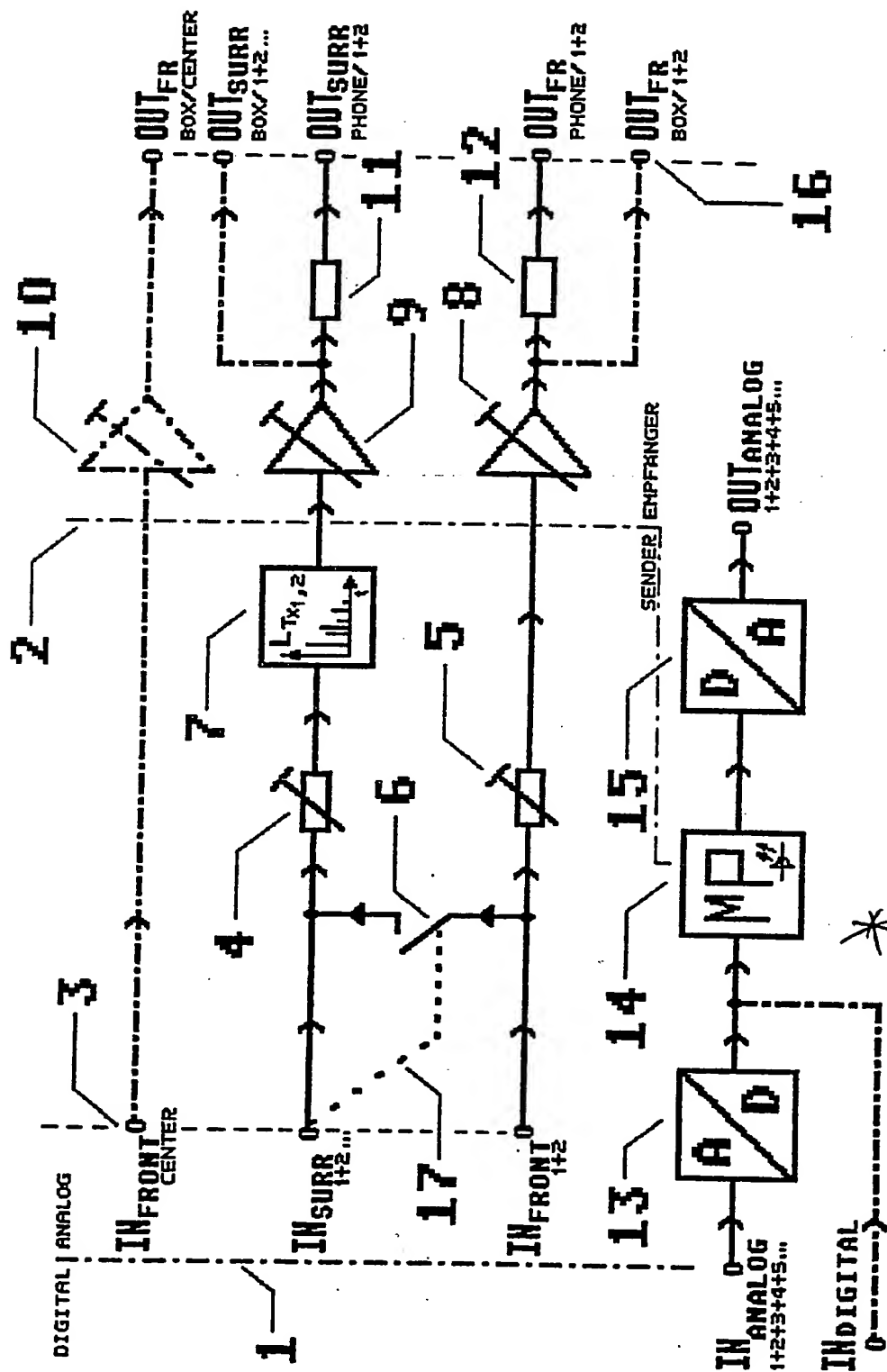


Fig. 1

★ KOEN/ W04 95-131838/18 ★ DE 4332504-A1
 Multichannel supply system for four channel headphones. In which selective circuit differentiates applied input signal with regard to two channel or multichannel content

KOENIG F 98.09.28 83DE-4332504
 (95.03.30) H04R 5/033, 3/00, 20/00

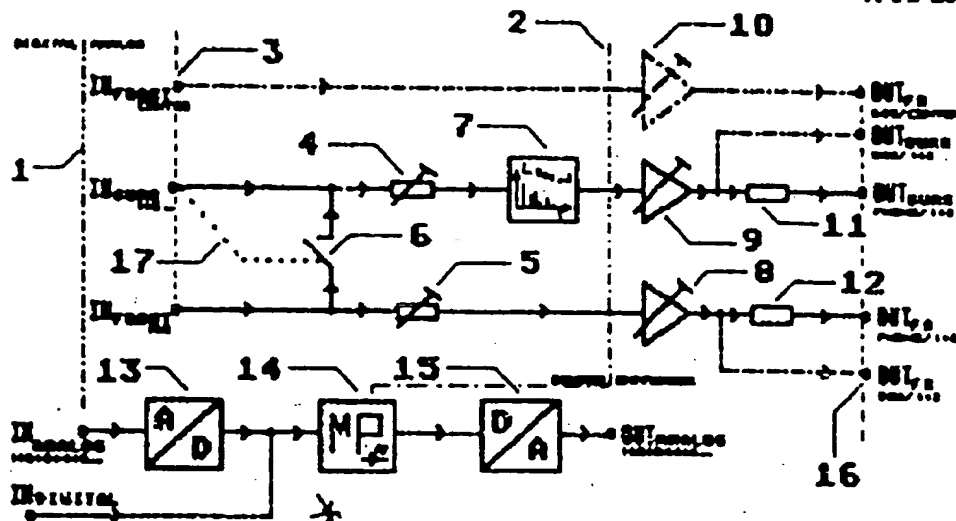
A selection circuit pair (17) differentiates the applied input signal (8) w.r.t. content of two or more or multi-channels. For two channel content each stereo input audio signal is mixed in equal parts by two coupling switches as well as coupling connections (6) for an output side FRONT-or direct audio signal pair as well as for a REAR or SURROUND-space audio signal pair.

For multi-channel content each of the FRONT-stereo input, audio signals as well as REAR-multi-channel-space tone signals are conducted to the non-mixed audio signal output. Independently of a two or multi-channel content of the input audio signals, the signals are de-correlated for each stereo channel variable, by different multiple delays (7) w.r.t. the REAR space tone signal pair.

USE/ADVANTAGE - Esp. for four channel head phone surround sound creation and/or loudspeaker surround sound operation. Is independent of applied audio signal and is upwards compatible. (6pp Dwg.No.1/1)

N95-103884

W04-R0105



© 1995 DERWENT INFORMATION LIMITED

Derwent House 14 Great Queen Street London WC2B 5DF England UK

Derwent Incorporated

1420 Spring Hill Road Suite 525 McLean VA 22107 USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted



DERWENT

Scientific and Patent Information